

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
 - GRAY SCALE DOCUMENTS
-

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-066429

(43)Date of publication of application : 06.03.1990

(51)Int.Cl. G01N 21/47
G01N 21/27(21)Application number : 63- 218820 (71)Applicant : HAMAMATSU
PHOTONICS KK

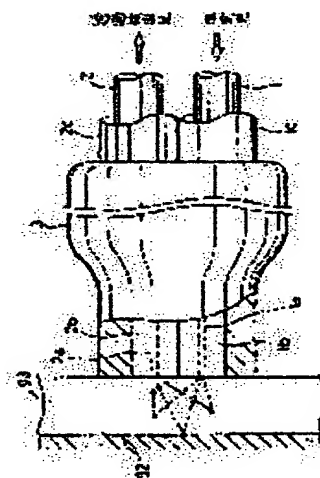
(22)Date of filing : 01.09.1988 (72)Inventor : OBA KOICHIRO

(54) MEASURING INSTRUMENT FOR HORIZONTAL LIGHT TRANSMISSION

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately detect horizontally transmitted light by setting up the sizes of the projection end face of a projecting optical fiber and the incident end face of an incident optical fiber to sufficiently small values and setting up an interval between both the end faces to a prescribed value.

CONSTITUTION: Incident light (measuring light) is entered from the projection end into a coating part 93 through the core of a glass fiber 1a and then made incident on the core of a glass fiber 2a in an optical fiber for incidence 2. Since the diameters of the glass fibers 1a, 2a constituting the optical fiber for projection 1 and the optical fiber for incidence 2 can be set up to about several tens to several hundreds μm , the spot diameter of the incident light (measuring light) and the detecting range of projection light (transmission detecting light) can be reduced to sufficiently small values. Since the center interval between the output end face of the core of the glass fiber 1a and the incident end face of the core of the glass fiber 2a can be set up to a fixed value on the basis of the outer diameters of the fibers 1, 2, a light transmission distance can be



quantitatively grasped.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-66429

⑤ Int. Cl.⁵

G 01 N 21/47
21/27

識別記号

Z
B

庁内整理番号

7458-2G
7458-2G

⑬ 公開 平成2年(1990)3月6日

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全9頁)

⑭ 発明の名称 横方向光透過測定器

⑮ 特 願 昭63-218820

⑯ 出 願 昭63(1988)9月1日

⑰ 発 明 者 大 庭 弘 一 郎 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会
社内

⑱ 出 願 人 浜松ホトニクス株式会 静岡県浜松市市野町1126番地の1
社

⑲ 代 理 人 弁理士 長谷川 芳樹 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

横方向光透過測定器

2. 特許請求の範囲

1. 光源と、

この光源からの光を伝送し、これを被測定物体
に向けて出射する少なくとも1本の出射用光ファイバと、

前記被測定物体からの光を入射して伝送する少
なくとも1本の入射用光ファイバと、

この入射用光ファイバからの光を検出する光検
出器と、

前記出射用光ファイバの出射端面と前記入射用
光ファイバの入射端面が、所定の間隔あけてほぼ
同一の平面上に配置されるように、前記出射用光
ファイバと入射用光ファイバを一体に保持する保
持部材と

を備えることを特徴とする横方向光透過測定器。

2. 前記光源は特定波長の光を選択的に発す
ることを特徴とする請求項1記載の横方向光透過
測定器。

3. 前記光検出器は、前記入射用光ファイバ
との結合端面に特定波長の光のみを透過するフィ
ルタを有することを特徴とする請求項1または2
記載の横方向光透過測定器。

4. 前記出射用光ファイバおよび入射用光フ
ァイバは、樹脂を介して前記保持部材に固定され
ている請求項1ないし3のいずれかに記載の横方
向光透過測定器。

5. 前記保持部材は被測定物体の測定領域へ
の外光の入射を遮蔽する部材を有することを特徴
とする請求項1ないし4のいずれかに記載の横方
向光透過測定器。

6. 前記入射用光ファイバは所定の位置関係
で入射端面が配設された複数本の光ファイバであ
り、前記光検出器は前記入射用光ファイバをなす
複数本の光ファイバごとに設けられ、かつ、前記
光検出器ごとに検知された光量を相互に比較する

比較手段を更に備えることを特徴とする請求項1記載の横方向光透過測定器。

7. 前記光検出器と前記複数本の光ファイバの間には光路を切り換える切換手段が設けられ、前記比較手段は切り換えられた前記複数本の光ファイバからの光量を相互に比較することを特徴とする請求項6記載の横方向光透過測定器。

8. 前記入射用光ファイバは、前記出射用光ファイバを取り囲むように配設された複数本の光ファイバからなることを特徴とする請求項6または7記載の横方向光透過測定器。

9. 前記入射用光ファイバは前記出射用光ファイバと同一直線上に配置された複数本の光ファイバからなることを特徴とする請求項6または7記載の横方向光透過測定器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は被測定物体の横方向の光透過性を測定するための横方向光透過測定器に関するもので、自動車の車体や家具の塗装の外観上の品質評価あ

るいは人間の肌の美的な評価などに広く用いられる。

〔従来の技術〕

自動車の車体や家具の塗装の品質評価にあたっては、その表面の光反射を測定することがなされている。また、特殊な塗装効果を評価する場合には、その反射スペクトルや吸収スペクトルの評価もなされている。

第13図は従来の評価方法の一例を示す図である。同図において、光源91から発せられた白色光または単色光は、基体92およびその表面に形成された塗装部93に照射される。そして、これによって反射、透過あるいは屈折された光は集光レンズ94を介して光検出器95に入射され、検出信号として図示しない評価装置に送られる。

ここで、光検出器95で検出される光としては、基体92の表面あるいは塗装部93の表面で反射された光（第13図にて実線、一点鎖線で図示）のほか、塗装部93の内部で散乱された光（同図にて点線で図示）や、基体92で反射された後に

提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

（発明が解決しようとする課題）

塗装部93の内部で散乱された光（同図にて二点鎖線で図示）などが含まれる。

このように、塗装を施した物体からの光は、反射光の他に散乱光も含まれているが、従来はこの検出を一括して行なっている。このため、塗装部内での散乱光などを特別に評価することは困難であった。

ところが、物体の外観上の品質評価（美的品質の評価）においては、上記の散乱光の評価は極めて重要である。例えば、物体表面に非常に小さなスポット光を照射した場合に、上記のような塗装部による散乱がないときには反射光は非常に小さなスポット光となる。これに対し、物体表面に散乱を生じさせる塗装が施してあるときには、反射光のスポットを囲むように散乱光の広がり（にじみ）が生じる。そして、これが物体表面の外観上の品質を大きく左右することになる。

そこで本発明は、物体表面の外観上の品質を正確に評価することのできる横方向光透過測定器を

本発明に係る横方向光透過測定器は、光源と、この光源からの光（測定光）を伝送し、これを被測定物体に向けて出射する少なくとも1本の出射用光ファイバと、被測定物体からの光（透過検出光）を入射して伝送する少なくとも1本の入射用光ファイバと、この入射用光ファイバからの透過検出光を検出する光検出器と、出射用光ファイバの出射端面と入射用光ファイバの入射端面が所定の間隔あけてほぼ同一の平面上に配置されるように、出射用光ファイバと入射用光ファイバを一体に保持する保持部材とを備えることを特徴とする。

ここで、入射用光ファイバを所定の位置関係で入射端面が配設された複数本の光ファイバで構成し、光検出器を入射用光ファイバをなす複数本の光ファイバごとに設け、かつ、この光検出器ごとに検知された光量を相互に比較する比較手段を更に備えるようにしてもよい。さらに、光検出器の前面に複数本の光ファイバからの光路を切り換え

る手段を設け、切り換えられた光の光量を上記比較手段で比較するようにしてもよい。

〔作用〕

本発明の構成によれば、出射用光ファイバからの測定光は物体表面の塗装部内を横方向に通過し、入射用光ファイバに通過検出光として入射される。ここで、出射用光ファイバの出射端面と入射用光ファイバの入射端面はサイズが十分に小さく、かつその間隔が所定値に設定されている。従って、横方向通過光の検出を精度よく行なうことができる。

〔実施例〕

以下、添付図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は、第1実施例の構成を示している。同図(a)は一部を破断して示した側面図であり、同図(b)は先端部(プローブ部)の正面図である。測定光を出射するための出射用光ファイバ1は、中心部のコアおよび外側のクラッドからなるガラスファイバ1aと、この外側のコーティング

層1bから構成され、これにはナイロンなどの保護被覆1cが施されている。通過検出光を入射するための入射用光ファイバ2についても、中心部のコアおよび外側のクラッドからなるガラスファイバ2aと、この外側のコーティング層2bから構成され、これには保護被覆2cが施されている。この出射用光ファイバ1および入射用光ファイバ2の先端部は保持ケース3内に収容されて互いに隣接させられる。そして、出射用光ファイバ1の他端には発光ダイオード(LED)などからなる光源4が接続され、入射用光ファイバ2の他端には光電子増倍管やフォトダイオード(PD)などからなる光検出器5が接続されている。

ここで、出射用光ファイバ1と入射用光ファイバ2の間でクロストークが生じないようにするため、反射や透過を生じない樹脂をコーティング層1b、2bなどとして、あるいは別途に保持ケース3中に介在させておくのが望ましい。また、光ファイバ1、2の端面は鏡面に研磨しておき、物体との密着性を良好にしておくのが望ましい。さ

らに、外光が測定の際に障害にならないようにするため、外光遮断用のゴム製などのカバー7をプローブ部の先端に取り付けておく。

次に、上記第1実施例の作用を第2図により説明する。

物体表面の品質評価に際しては、基体92に施された塗装部93の表面に保持ケース3を操作して出射用光ファイバ1および入射用光ファイバ2の端面を当接させる。そして、光源4から測定光を出射用光ファイバ1に入射する。この入射光(測定光)はガラスファイバ1aのコアを通過して出射端面から塗装部93中に入り、例えば、第2図中に点線、一点鎖線および二点鎖線で示すような経路を通り、入射用光ファイバ2のガラスファイバ2a中のコアに入射される。このように入射された光は通過検出光として光検出器5に送られ、第1図のように通過光信号に変換されて図示しない評価装置に送られる。

ここで、出射用光ファイバ1および入射用光ファイバ2を構成するガラスファイバ1a、2aの

径は数10〜数100 μm 程度にすることができ、従って入射光(測定光)のスポット径と出射光(通過検出光)の検出範囲を十分に小さくできる。また、ガラスファイバ1aのコアによる出射端面とガラスファイバ2aのコアによる入射端面の中心間隔は、出射用光ファイバ1および入射用光ファイバ2の外径値などにより一定に設定できるので、光の通過距離を定量的に把握できる。このため、スポット光が照射されたときの光の広がり(にじみ)を正確に検知できるので、塗装部93における光の散乱を精度よく検出できる。また、外光はカバー7により遮断されるので、測定環境によって測定結果が左右されることはない。さらに、塗装部93の表面で反射された成分は入射用光ファイバ2のコア1aに入射することがないので、塗装部93の表面状態によって測定結果が左右されることもない。

次に、第3図および第4図を参照して、第1実施例の変形例を説明する。

第3図は第1の変形例の断面図である。この場

合には、保持ケース31は出射用光ファイバ1および入射用光ファイバ2のみならず、光源としてのLED41およびLED駆動回路42、光検出器としての光電子増倍管(PMT)51、さらに電源ブリーダ100をも内部に収容する構造となっている。そして、保持ケース31の後端部には電源入力端子101と出力端子102が設けられている。第4図は第2の変形例の構成図であり、この場合には、第1の変形例と異なり光源4が保持ケース32の外部に設けられている。そして、PMT51と電源ブリーダ100はソケット103を介して接続されている。

上記変形例のいずれの場合にも、出射用光ファイバ1および入射用光ファイバ2は保持ケース31、32の先端部(プローブ部)において第1図(b)のように保持されている。従って、第2図を参照して説明したのと同様の効果を奏する。更に、光検出器としてPMT51が用いられているので、光源の発光量が少ない場合や透過光の弱い場合に通用でき、検出感度を著しく向上できる

およびその間に介在する樹脂組成物8によって一定に設定されている。従って、塗装部93に入った光の横方向通過の程度を、通過距離との関係で定量的に観測できるようになっている。

次に、上記第2実施例の作用を説明する。

まず、測定にあたっては保持ケース3の先端部(プローブ部)を基体92に施させた塗装部93に当接させる。そして、発光素子43を点灯させると測定光L0が出射用光ファイバ1のコア部から出射され、塗装部93中に入る。測定光L0は塗装部93中で散乱され、あるいは基体92の表面で反射され、再び塗装部93の表面に戻ってくる。そして、透過検出光L1₁~L1₄として入射用光ファイバ2を構成する各光ファイバ21~24に入射され、これらは光検出器5₁~5₄で光電変換され、透過光信号として入射光量比較装置110に入力される。入射光量比較装置110では各透過光信号の光量レベルを比較し、そのレベル変化のパターンを調べる。そして、そのパターンをあらかじめ設定されているパターンと対比

だけでなく、構成もコンパクトで操作性にも優れている。

次に、第2の実施例について説明する。

第5図はその要部(プローブ部)の構成を示す斜視図である。図示の通り、この実施例では、入射用光ファイバ2は4本の光ファイバ21~24から構成され、これらは出射用光ファイバ2と直線的に配設されている。この第2実施例の全体構成は第6図のようになっている。出射用光ファイバ1の後端には発光素子43が接続され、この発光素子43は発光素子駆動回路44によって駆動されるようになっている。入射用光ファイバ2を構成する4本の光ファイバ21~24の後端には、それぞれ光検出器5₁~5₄が接続され、その出力信号(透過光信号)は入射光量比較装置110に与えられるようになっている。

ここで、プローブ部における光ファイバの配列は、第5図に示すように直線的になっている。そして、各ファイバの光出射および入射端面の中心間隔aは、光ファイバ2、11~14の外径寸法

し、塗装部93を施した基体92の外観上の品質を評価する。例えば、第7図に示すように、パターンが図中の実線のようなときは品質は「しっとりした感じ」と判断され、点線のようなときは「乾いた感じ」と判断される。

第8図は第2実施例の変形例の要部を斜視図にて示している。

この場合には、入射用光ファイバ2の周囲に6本の入射用光ファイバ21~26が配置されている。そして、これらの先端は保持ケース3によって一体に保持されている。このプローブを用いれば、透過光が方向によってどの様に異なるかを定量的に検出できる。

光ファイバの配列の様態については、第5図および第8図の例に限られず、種々の態様が可能であるが、基本的には第9図のような4態様にまとめることができる。同図(a)は一方向のみへの透過を測定する場合で、出射用光ファイバ1に対しても8本の入射用光ファイバ2が一方向に配置されている。同図(b)は互いに反対の2方向へ

の透過を測定する場合で、1本の出射用光ファイバ1に対して各6本の入射用光ファイバ2が反対方向に直線的に配置されている。同図(c)はx方向およびy方向の透過を同時に測定する場合のもので、1本の出射用光ファイバ1に対して5×4本の入射用光ファイバ2が十文字に配置されている。さらに、同図(d)は透過分布を二次元的に測定する場合のもので、1本の出射用光ファイバ1を中心にして多数の入射用光ファイバ2が分散させられている。

第9図(e)のような配列に関して、本発明者は第10図および第11図のような実験を行なった。

第10図は実験系の構成を示しており、第11図はその結果を示している。まず、第11図のように外径が100μmの光ファイバを6本用意し、1本を出射用光ファイバ1とし、他の5本を入射用光ファイバ21～25とした。そして、樹脂組成物8を用いて中心間隔が200μmとなるように各ファイバ1、21～25を固定し、光源とし

てLEDを用い、さらに光検出器としてPMTを用い、その出力をフォトカウンタで計数するようにした。なお、入射用光ファイバ21～25からの透過検出光はファイバからの光路を図中の矢印のように切り換えることでPMTに順次に与えられるようにし、光源(LED)についてはDC点灯を行なった。

以上の実験系の装置を用い、被測定物体として人間の顔の肌を調べたところ、しっとりした顔の場合には測定値は第11図の実線のようになり、乾いた顔の場合には測定値は点線のようになった。

なお、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

例えば、光ファイバの材料としては二酸化シリコン製のものあるいはプラスチック製のものなど各種のものを用いることができ、光ファイバの寸法についても適宜に変更することができる。光源についても、LEDのほか半導体レーザ(LD)、タングステン(W)ランプ、水銀(Hg)ランプやハロゲンランプなどを用いることができる。ま

た、光検出器についても、フォトダイオードやPMTに限られない。ここで、特定波長の光のみを利用して分光透過特性を調べたいときには、例えば分光器や光フィルタを用いればよい。第12図はPMT51の前面に光フィルタ58を設けた例を示している。

出射用光ファイバ1および入射用光ファイバ2のブローブ部での固定については、実施例のように樹脂組成物による接着剤を用いることができるが、各光ファイバの間に適当なスペーサを介在させることにより、光出射および入射端面の間隔を所望に設定することができる。また、外光遮蔽用のカバーは第5図、第8図等のブローブ部にも備えることができ、その形状および材料についても適宜に変更できる。

(発明の効果)

以上、詳細に説明した通り本発明では、出射用光ファイバからの測定光は物体表面の塗装部内等を横方向に透過し、入射用光ファイバに透過検出光として入射される。ここで、出射用光ファイバ

の出射端面と入射用光ファイバの入射端面はサイズが十分に小さく、かつその間隔が所定値に設定されている。従って、横方向透過光の検出を精度よく行なうことができるので、物体の表面の外観上の美的品質を正確に評価することが可能となる。

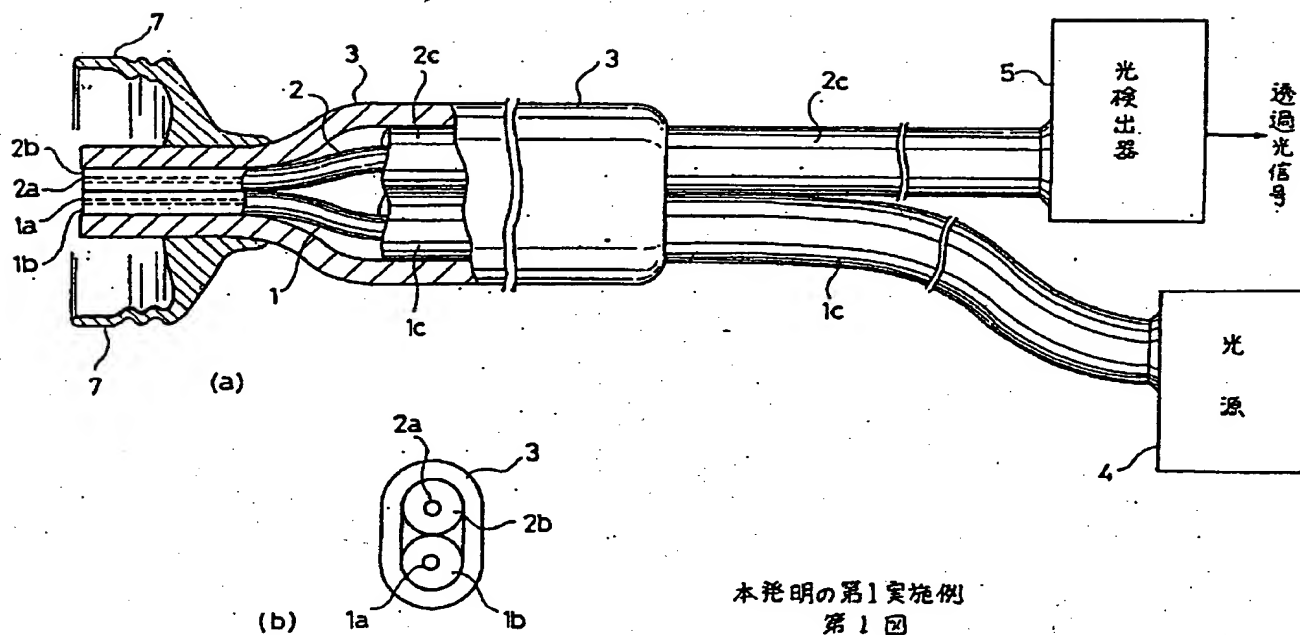
4. 図面の簡単な説明

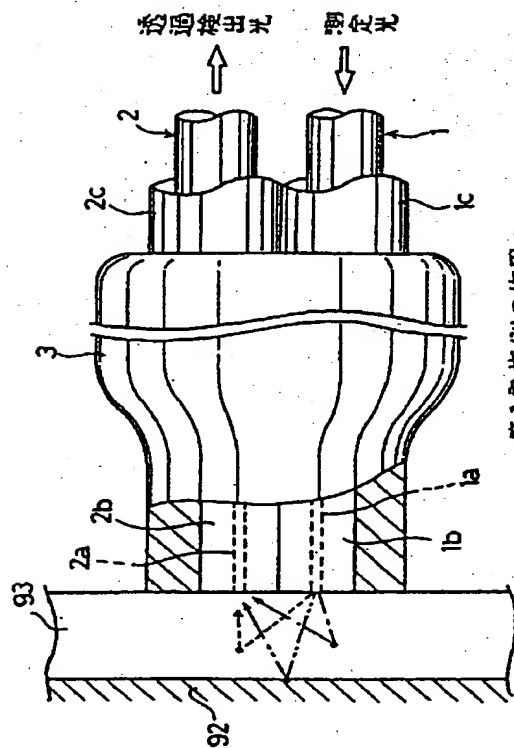
第1図は、本発明の第1実施例の構成を示す図、第2図は、第1実施例の作用を説明する図、第3図および第4図は、それぞれ第1実施例の第1および第2の変形例を示す図、第5図は、本発明の第2実施例の要部の斜視図、第6図は、その全体構成を示す図、第7図は、その特有の作用を示す図、第8図は、第2実施例の変形例の要部の斜視図、第9図は、光ファイバの配列の態様を示す図、第10図は、本発明者による実験系の装置の構成図、第11図は、実験の結果を示す図、第12図は、変形例に係る光検出器の構成図、第13図は、本技術を示す図である。

1…出射用光ファイバ、2、21～26…入射

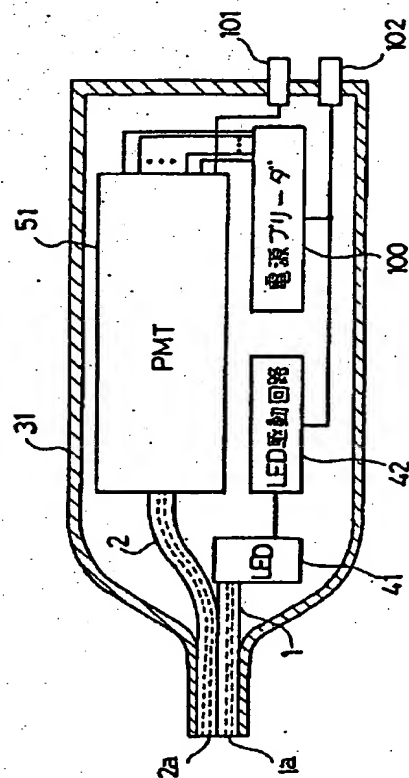
用光ファイバ、3、31、32…保持ケース、
4…光源、5…光検出器、7…カバー、92…基
体、93…塗被部。

特許出願人 浜松ホトニクス株式会社
代理人弁理士 長谷川 芳 樹

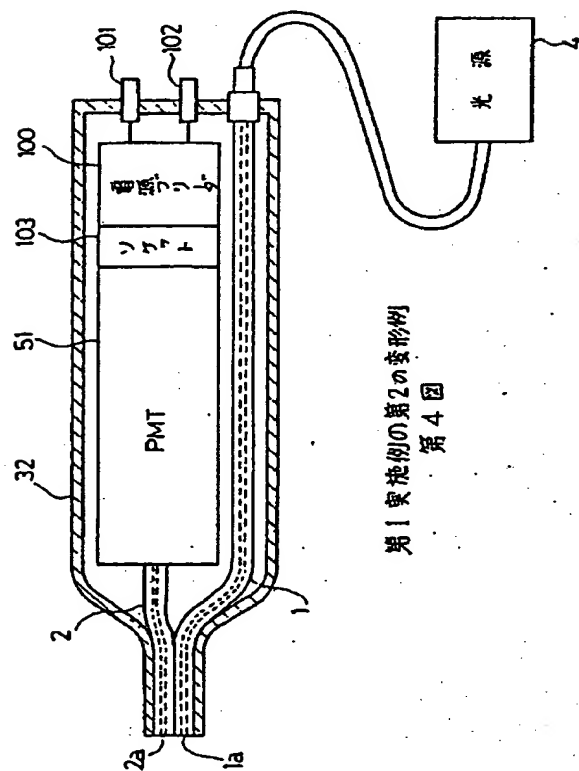




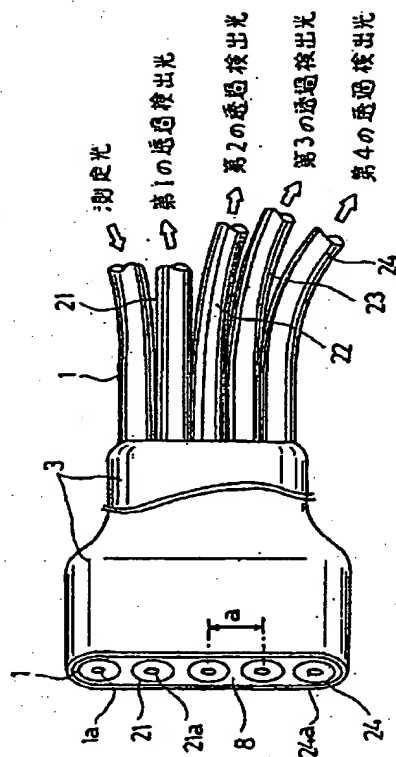
第1実施例の作用
第2図



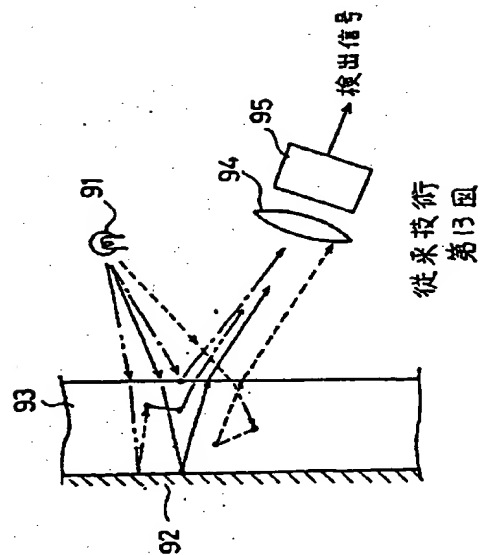
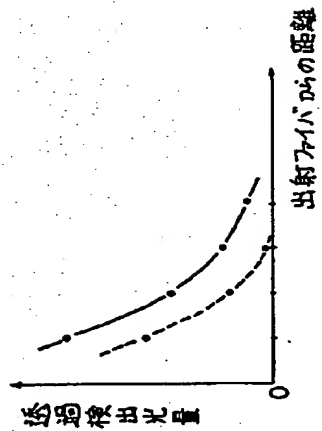
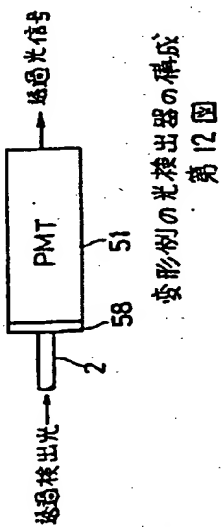
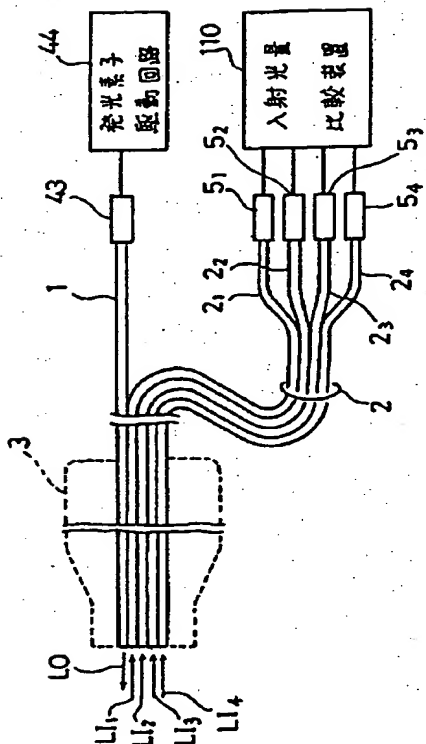
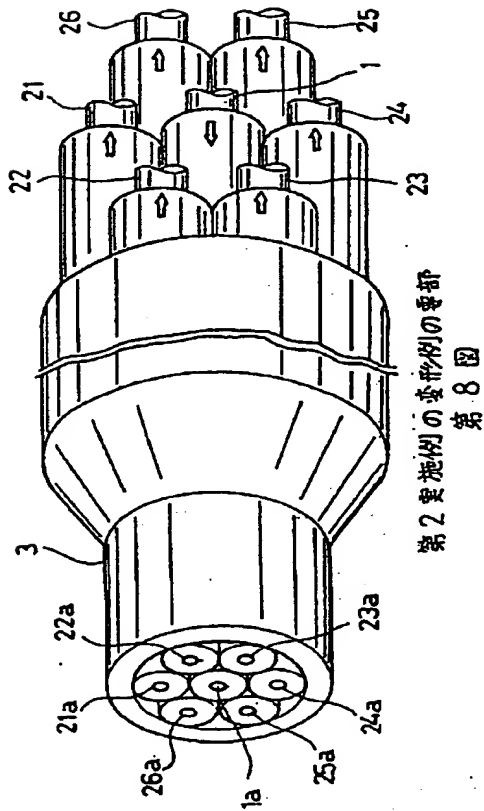
第1実施例の第1の変形例
第3図

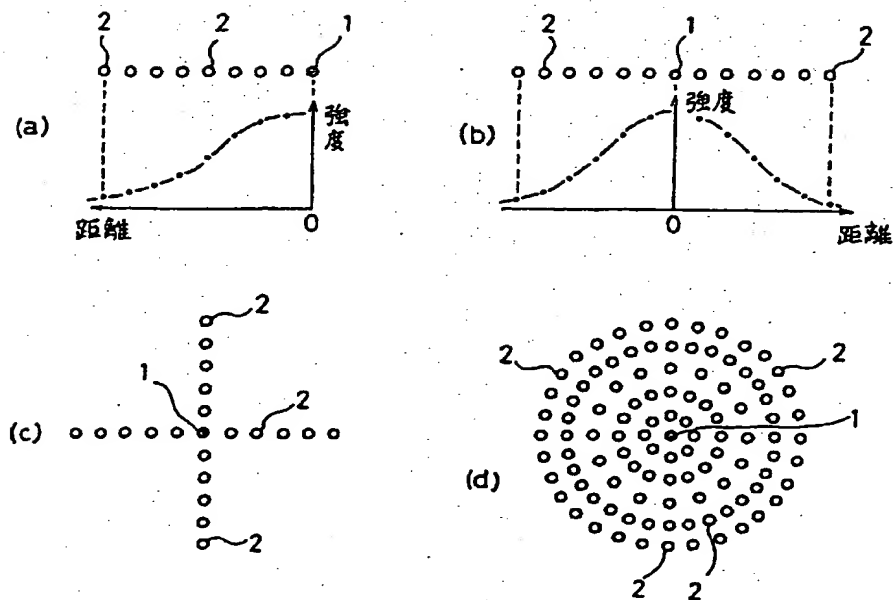


第1実施例の第2の変形例
第4図

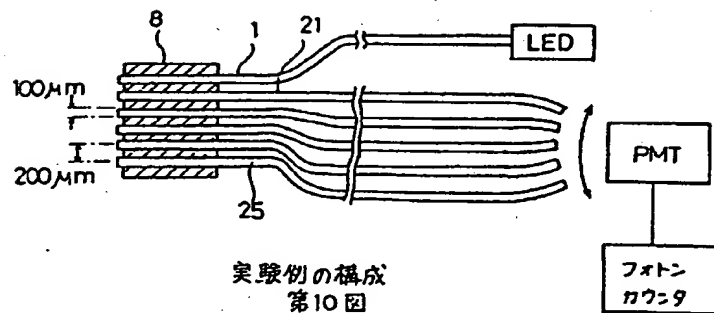


第2の実施例の要部構成
第5図

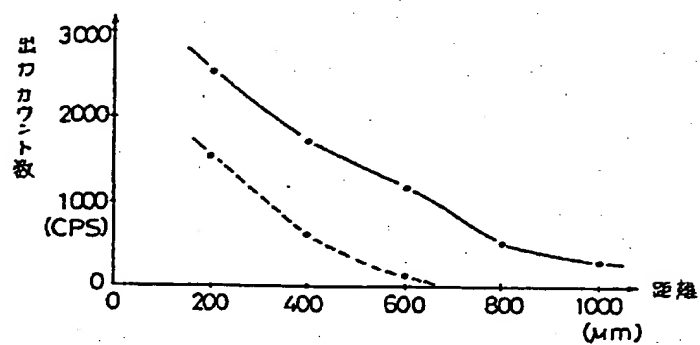




光ファイバの配列例
第9図



実験例の構成
第10図



実験の結果
第11図